

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 12 月 9 日 (09.12.2004)

PCT

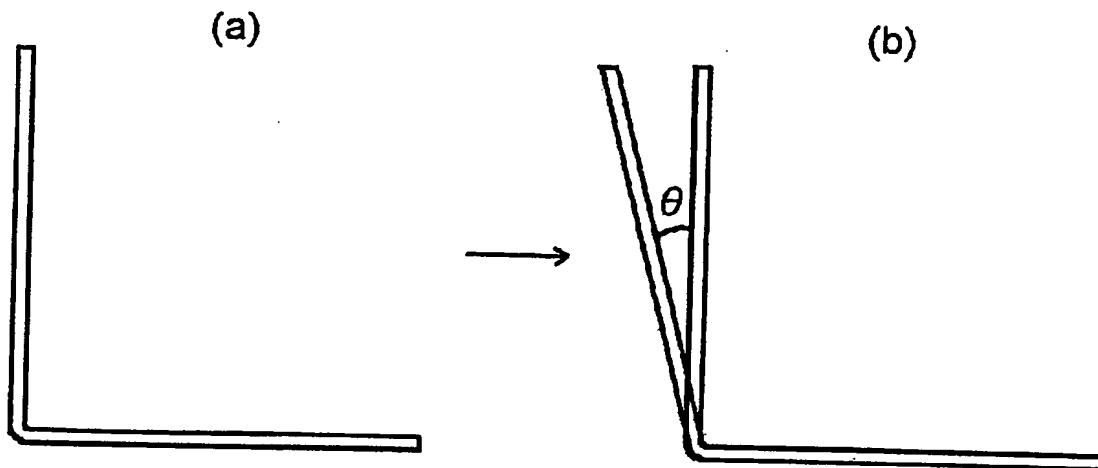
(10) 国際公開番号  
WO 2004/106600 A1

- (51) 国際特許分類: D01F 6/46, A41G 3/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006989
- (22) 国際出願日: 2004 年 5 月 17 日 (17.05.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-154965 2003 年 5 月 30 日 (30.05.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三井化学株式会社 (MITSUI CHEMICALS, INC.) [JP/JP]; 〒105-7117 東京都 港区 東新橋一丁目 5 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 一生 (SATO, Issei) [JP/JP]; 〒105-7117 東京都 港区 東新橋一丁目 5 番 2 号 三井化学株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: FIBER FOR ARTIFICIAL HAIR

(54) 発明の名称: 人工毛髪用繊維



(57) Abstract: A fiber for artificial hair capable of free plastic deformation by hand and having shape retaining capability. In particular, a fiber for artificial hair comprised of thermoplastic resin filament (A) whose return angle at the passage of 10 min from 90-degree bending is 30 degrees or less. Further, there is provided a fiber for artificial hair whose shape retention ratio measured by winding the same round a cylindrical curler of 10 mm diameter ten times, allowing it to stand still for 10 min, removing the cylindrical curler and allowing the fiber to stand still for 5 min is 30% or higher. The fibers for artificial hair can be dyed and used in a hairpiece, a wig, a doll hair, a hair accessory, a lash, a beard, etc.

(57) 要約: 本発明の目的は、手で自由に塑性変形可能で且つ形状保持性を有する人工毛髪用繊維を得ることにある。すなわち本発明は、90度折り曲げてから10分経過後の戻り角が30度以下である、熱可塑性樹脂製フィラメント(A)からなる人工毛髪用繊維に関する。また、直径10mmの円筒形カーラーに10回巻きつけ10分放置し、円筒形カーラーを外して5分放置後の形状保持率が30%以上である人工毛髪用繊維に関する。また、それらを更には着色することによって、カツラ、ウィッグ、ドールヘアー、ヘアアクセサリ、まつげ、髭等に用いられる人工毛髪用繊維に関する。



添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 1

## 明細書

## 人工毛髪用繊維

## 技術分野

本発明は、カツラ、ウィッグ、ドールヘアー、ヘアアクセサリ、まつげ、髭等に用いられる軽量で且つ自由に塑性変形可能な人工毛髪用繊維に関するものである。

## 背景技術

昔から、人毛（毛髪）は、カツラやウィッグ等加工されているが、高価であり、且つ使用量（生産量）や長さ等の制限がある為、その代替として種々の人工毛髪が利用されている。一方、毛髪は人により、直毛であったり、曲毛やカールしている場合もある為、人工毛髪には人の髪の毛の風合いに似せて容易に種々の形状に変形でき、且つ使用中に変形することの無いものが求められている。

塑性変形可能な人工毛髪として、例えば熱可塑性樹脂とガラス転移温度が0℃以上70℃以下の熱可塑性重合体からなるフィラメントから構成される人形頭髪繊維（特開平10-118341号公報（請求項1））、ガラス転移点が-30℃～70℃のポリウレタン系組成物からなるフィラメントから構成される形状記憶性モノフィラメント（特開平08-144123号公報（請求項1、第4頁6欄））が提案されているが、かかるフィラメントを人形の頭髪に利用した場合、特定の温度でないと自由な髪型には変形できず、変形した後、温度が変わったりすると変形前の状態に戻ったりする虞がある。

本発明の目的は、常温において手で自由に塑性変形可能で且つ形状保持性を有する人工毛髪用繊維を得ることにある。

## 発明の開示

すなわち本発明は、90度折り曲げてから10分経過後の戻り角が30度以下である、熱可塑性樹脂製フィラメント（A）からなる人工毛髪用繊維に関する。また、直

## 2

径10mmの円筒形カーラーに10回巻きつけ10分放置し、円筒形カーラーを外して5分放置後の形状保持率が30%以上である人工毛髪用繊維に関する。また、それらを着色することによって、カツラ、ウィッグ、ドールヘアー、ヘアアクセサリ、まつげ、髭等に用いられる人工毛髪用繊維に関する。

## 図面の簡単な説明

第1図は、90度折り曲げてから10分後の戻り角度を示す図面である。第2図は、直径10mmの円筒形カーラーに10回巻きつけた図面であり、Ldはカーラーの直径、Lcはフィラメントの巻きつけ幅である。

## 発明を実施するための最良の形態

熱可塑性樹脂製フィラメント (A)

本発明に係わる熱可塑性樹脂製フィラメント (A) の原料は、ポリオレフィン (ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ4-メチル-1-ペンテン、ポリブテン等)、ポリエステル (ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリ乳酸等)、ポリアミド (ナイロン-6、ナイロン-66、ポリメタキシレンアジパミド等) 等の熱可塑性樹脂である。これら熱可塑性樹脂の中でも、ポリオレフィン、例えば、エチレン、プロピレン、ブテン-1、ヘプテン-1、ヘキセン-1、オクテン-1、4-メチル-ペンテン-1等の $\alpha$ -オレフィンの単体重合体若しくは異なる $\alpha$ -オレフィンの共重合体、より具体的には、高圧法低密度ポリエチレン (HP-LDPE)、直鎖状あるいは線状低密度ポリエチレン (LLDPE)、中密度ポリエチレン (MDPE) 及び高密度ポリエチレン (HDPE) 等のエチレン系重合体、プロピレン単体重合体及びプロピレン・ $\alpha$ -オレフィンランダム共重合体等のプロピレン系重合体、ポリ4-メチル・1-ペンテン、ポリブテン等のポリオレフィンが好ましい。

更に、ポリオレフィンの中でも、エチレン系重合体又はプロピレン系重合体が延伸性に優れ、形状保持性が良好なフィラメントが得られる点で好ましく、特に、中密度ポリエチレン及び高密度ポリエチレンが軽量で且つ耐候性等に優れているので好ま

しい。かかる中密度ポリエチレンは通常、密度が $0.930$ 以上 $\sim 0.945$  g/cm<sup>3</sup>未満の範囲であり、高密度ポリエチレンは通常、密度が $0.945$  g/cm<sup>3</sup>以上、好ましくは $0.955 \sim 0.970$  g/cm<sup>3</sup>の範囲にある。更に、高密度ポリエチレンとしては、ゲル浸透クロマトグラフィ（GPC）に基づく分子量分布（重量平均分子量（M<sub>w</sub>）／（M<sub>n</sub>））が $2 \sim 15$ 、好ましくは $5 \sim 15$ 、炭素数 $3 \sim 6$ の $\alpha$ オレフィン含有量が $2\%$ 未満、好ましくは $0.05 \sim 1.5$ 重量%であるものが、軽量で且つ剛性、強度、耐候性等に優れたフィラメントが得られるので好ましい。

本発明に係わる熱可塑性樹脂製フィラメント（A）は、 $90$ 度曲げた後 $10$ 分経過後による戻り角度が $30$ 度以下、好ましくは $20$ 度以下、更に好ましくは $10$ 度以下である。 $90$ 度曲げによる戻り角度が $30$ 度を越えるものは、形状保持性を保持できない虞がある。ここに戻り角度は、図1（a）のように $90$ 度折り曲げた後 $10$ 分間そのまま放置したときの（b）で示す戻り角度 $\theta$ が $90$ 度曲げによる戻り角度である。尚、測定は温度 $23^{\circ}\text{C}$ 且つ湿度 $50\% \text{RH}$ で $24$ 時間放置後に同条件で測定したものである。また熱可塑性樹脂製フィラメント（A）の曲げ強度（ATMS D790）が、好ましくは $400$  kg/cm<sup>2</sup>以上、更に好ましくは $470$  kg/cm<sup>2</sup>以上であると形状保持性に優れている。

また、本発明に係わる熱可塑性樹脂製フィラメント（A）は、 $10$  cmの円筒形カーラーに $10$ 回巻きつけて $10$ 分放置し、円筒形カーラーを外して $5$ 分経過後の形状保持率が $30\%$ 以上のものである。形状保持率は、好ましくは $40\%$ 以上、更に好ましくは $50\%$ 以上、特に好ましくは $60\%$ 以上である。尚、形状保持率は以下のように測定する。フィラメントを $350$  mmの長さにカットし、図2のように、室温（ $23^{\circ}\text{C}$ ）で直径（L<sub>d</sub>） $10$  mmの円筒形のカーラーに $10$ 回巻きつける。フィラメントのカーラーへの巻きつけは、巻きつけた幅（L<sub>c</sub>）が $10$  mm以下となるようにし、フィラメント同士は交差しないようにする。フィラメントをカーラーに巻きつけ、その両末端は開放したままで、室温で $10$ 分間放置する。その後カーラーを外し、室温にて $5$ 分間放置し、その後、保持されている巻き数を測定する。同様にして $5$ サンプルにつき測定を行い、 $10$ 回巻いたうち保持されている巻き数の平均割合（%）を算出し、これを形状保持率とする。

本発明において肝要なのは、上記形状保持性を有する熱可塑性樹脂製フィラメントを人工毛髪用繊維とすることにある。

本発明に係る熱可塑性樹脂製フィラメント（Ａ）の形状は、断面が円形のもののみならず、楕円形、三角、四角、五角、六角等の多角形や、星型、歯車型等の異型のものであってもよい。また長手方向に溝あるいは筋が１本以上設けられたものであってもよい。

本発明に係る熱可塑性樹脂製フィラメント（Ａ）の太さ（繊維度）は、用途により適宜選択できるが、通常、 $30 \sim 500 \mu\text{m}$ であり、好ましくは $60 \sim 270 \mu\text{m}$ 、更に好ましくは $60 \sim 120 \mu\text{m}$ である。カツラやウィッグ等の人毛の補助として使用する場合は、人毛との対比や外観、触感等の点からは $70 \sim 100 \mu\text{m}$ が人毛と同じ太さとなり不自然ではないが、個人差もある為、多少異なっても良い。

#### 着色剤

本発明に係る着色剤は、鉱物、動植物等天然素材の由来のものであっても、人工的に生成したものであっても良いし、無機物であっても有機物であっても良い。用途に応じて以下に示すような種々の顔料又は染料を使用することができるがこれに限定されるものではない。無機着色剤としては、カドミウム赤、ベンガラ、黄鉛、ジンクロメート、グンジョウ、コバルト青、コバルト紫、クロムチタンホワイト、鉛白、カーボンブラック等があげられる。また、有機着色剤としては、ニトロソ染料、ニトロ染料、アゾ染料、スチルベン染料、ジフェニルメタン染料、トリアリールメタン染料、ザンセン染料、アクリジン染料、キノリン染料、（ポリ）メチン染料、チアゾール染料、インダミン染料、アジン染料、オキサジン染料、チアジン染料、硫化染料、アミノケトン染料、オキシケトン染料、アントラキノン染料、インジゴイド染料、フタロシアニン染料等があげられる。また一般の着色顔料又は着色染料だけでなく、蛍光性を有したり、温度によって色の変化する顔料又は染料を用いても良い。これらの着色剤は必要に応じて複数混合して複雑な色彩又は色調にすることもできる。

着色剤の混合量は、適宜選択することができるが、通常、 $0.01 \sim 10$ 重量％が好ましく、更には $0.01 \sim 5$ 重量％が好ましい。あまり多量の着色料を混合すると、

熱可塑性樹脂製フィラメントの塑性変形性及び形状保持性を損なったり、延伸する際に切れてしまい、形状保持性を付与する程度に延伸できない可能性がある。

#### 熱可塑性樹脂製フィラメント（A）の製造方法

本発明に係わる熱可塑性樹脂製フィラメント（A）は、前記熱可塑性樹脂を種々の製造方法により製造できる。例えば、熱可塑性樹脂から所望の形状の原糸を溶融成形により製造し、一旦冷却した後、次いで、熱をかけて融点未満の温度で延伸することにより製造し得る。原糸は、原料が高密度ポリエチレンである場合には、250～300℃の温度で溶融押出し、押出機の先端のノズルから紡糸する。ノズルの直径は0.1～2mmであることが好ましい。冷却は通常は水槽中で行い、温度はその走行安定性から40～60℃であることが好ましい。水槽温度が40℃未満では紡糸したフィラメントが水槽中で蛇行し、そのフィラメント同士が接着する虞がある。水槽温度が60℃を超えると紡糸したフィラメントが柔らかいために伸びる虞がある。原糸は、フィルムを分割して糸状にしたものを使用しても良い。

本発明に係わる形状保持性を有する熱可塑性樹脂製フィラメントを得るためには、前記の原糸の延伸温度、延伸倍率等の選択が重要であるが、使用する熱可塑性樹脂により適宜条件を求めることができる。延伸温度は、形状保持性が発現できる程度に延伸するのに適した温度を、使用する熱可塑性樹脂により適宜選択し、熱可塑性樹脂の融点より低い温度で行う。例えば、原料が高密度ポリエチレンである場合は100℃、好ましくは85～100℃である。延伸は熱風中、熱水中、熱媒中で行うことができるが、熱容量の大きいことから熱水中で行うのが好ましい。延伸倍率は原糸の性状や延伸温度によっても若干異なるが、塑性変形性が発現できる範囲で選択され、通常は降伏点以上破断点以下となるような範囲であって、2～30倍、好ましくは7～15倍程度である。延伸倍率が不足すると、90度曲げてから10分経過後の戻り角度が30度以下の熱可塑性樹脂製フィラメント（A）が得られない。

#### 熱可塑性樹脂製フィラメント（A）の着色方法

## 6

本発明に係わる熱可塑性樹脂製フィラメントは、熱可塑性樹脂製フィラメント（A）に所望の着色剤を使用して着色することができる。具体的には、熱可塑性樹脂製フィラメント（A）そのものに着色する方法や、熱可塑性樹脂製フィラメント（A）の表面に着色剤を適用する方法をとることができるが、熱可塑性樹脂製フィラメント（A）に着色できるならば、これらの方法に限定されるものではない。

本発明に係わる熱可塑性樹脂製フィラメント（A）は、熱可塑性樹脂製フィラメント（A）そのものを着色する場合には、通常、原料樹脂に着色剤を混合したものから原糸を製造し、これを延伸する。

熱可塑性樹脂製フィラメント（A）の表面に着色剤を適用する場合には、液状の着色剤を塗布したり浸漬したり或いは噴射したりすることで表面に着色剤の被膜を形成して着色することができる。予め複数の前記着色剤を混合し必要な色彩及び色調の着色剤溶液を作りこれを適用しても良いし、ある種の着色剤溶液を適用した後に更に他の着色剤溶液を上から適用しても良い。また熱可塑性樹脂製フィラメント（A）表面の一部にのみ着色したり、着色剤を徐々に変えて色分けしたりしても良い。こうすることで、複雑な色彩及び色調となり自然な風合いを表現することが可能となる。また、着色剤が剥げ落ちることを防止する為に、熱可塑性樹脂製フィラメント（A）の表面に予め着色糊剤を塗布してその上に所望の着色剤を適用しても良いし、着色剤の中に着色糊剤を混合したものを適用しても良い。或いは熱可塑性樹脂製フィラメント

（A）表面への着色剤の固着を安定させる為、着色剤を適用した上を固定剤でカバーしたり、熱可塑性樹脂製フィラメント（A）の表面部に着色剤が浸透するような処理を施しても良い。着色剤の浸透が効率よく行われる為には、熱可塑性樹脂製フィラメント（A）の表面を適宜暖めたり、熱可塑性樹脂製フィラメント（A）の表面積を増大する為に凹凸を設けたりすることが好ましい。

熱可塑性樹脂製フィラメント（A）の色は、人工毛髪用繊維の用途に応じ、種々の色彩を選択することができ、例えば、赤、オレンジ、黄、青、紫、白、金、銀にすることができ、色調も適宜選択することができる。また、複数の着色を使用することによって熱可塑性樹脂製フィラメント（A）に縦縞又は横縞をつけたり、グラデーション状にさせたりすることもできる。また、着色物、透明物或いは半透明物の粉粒状物、



又は金属破片等の反射物を点在させて、斑点模様を付けたり光沢を持たせることもできる。

人間の頭部の薄毛状態を増毛するカツラ用として使用する場合は、通常は自然な風合いにする為に毛髪に近い、黒色、茶褐色、栗色、灰色、ブロンド、銀色、白色が好ましいが、お洒落用として使用する場合は、好みの色に彩色することもできる。

本発明に係わる熱可塑性樹脂製フィラメント(A)の原料である熱可塑性樹脂には、本発明の目的を損なわない範囲において、成形加工性、帯電防止性、耐水性、浣水性、親水性、耐候性又は抗菌性等を付与する為に、種々の添加剤を添加することができる。これらを添加する場合には、目的とする色彩又は色調を損なわず、或いは添加剤を混合した場合の色彩又は色調を考慮して添加することが好ましい。このような添加剤としては、加工助剤、帯電防止剤、無機充填剤等を例示することができる。より具体的には、加工助剤として低分子量ポリオレフィン、脂環族ポリオレフィン、カルボキシ基や水酸基等を有する合成油、鉱物油、カルナバワックス等の植物油からなるワックス、各種タイプの界面活性剤からなる帯電防止剤あるいはポリオキシオレフィン系樹脂やアイオノマー樹脂などのポリマー型の帯電防止剤等を例示することができる。これらはワックス類や帯電防止剤であれば、例えば、5重量%以下、好ましくは1重量%以下の割合で混合することができる。ワックス類の添加は、原糸の熔融成形や延伸において寸法精度を高めるのに有効であり、無機充填剤の添加は形状保持性の改善に寄与する場合がある。

#### 人工毛髪用繊維

本発明の人工毛髪用繊維は、上記90度曲げた後10分経過後による戻り角度が30度以下の熱可塑性樹脂製フィラメントからなる。

本発明の人工毛髪用繊維は、加工をして人毛用の代替品としたり、人形等の玩具に適用することができる。具体的には、カツラ、ウィッグ、ドールヘアー又はヘアアクセサリーがあげられる。

ウィッグとは、婦人用、紳士用を問わず頭部に面で取り付ける主におしゃれを楽しむための装飾品であり、その装着面積によって部分ウィッグ、ハーフウィッグ、七分

ウィッグ、フルウィッグ等に分けられる。一方、ヘアアクセサリとは、自毛や頭皮に取り付けるウィッグを除く装飾品の総称であり、例えばヘアピンやヘアクリップ等を介して自毛に取り付けて自毛を長く見せるエクステンションや、頭皮に沿って網状に編んで自毛に縫い合わせたり、頭皮や自毛に接着剤等で主に帯状に取り付けるウィーピング（単に繊維を束ねたものや、当業者では一般にウエフトとよばれる繊維を腰ミノ状に加工した繊維束、或いはそれらをカール形状を付与した装飾品）等がある。更には、髪の毛に巻く、引っ掛ける、絡める等してアップヘアー等の形を作ったり、髪の毛を束ねたり纏めたりするものも含まれる。ドールヘアーとは、人間の形状をした作り物の頭部、顔部、胴部、手足部等に適用されるものであり、日本髪型に成形して日本人形の髪としたり、マネキンの髪や美容院の髪型見本とすることもできる。またドールヘアーには、動物や植物の形状をした作り物の一部も含まれ、例えば動物の髭、しっぽ又は体毛、植物のツル等があげられる。

本発明の毛髪用繊維を用いてこれら頭飾製品を加工する場合は、種々公知の製法で行える。例えば、ウィッグを作る場合は、繊維束をウィッグ用マシンで縫製してミノ毛を作り、これをヘアキャップに縫い付けることで使用できる。スタイルを整える場合は、例えば、カールをつけるにはパイプに巻き、ウェーブをつけるには波形の板に挟むだけで良い。更にこれを真っ直ぐにしたいときは手で引き伸ばせば良い。

ドールヘアーとする場合には、例えば人間や動植物の形状をした作り物に植毛する方法を採用することができ、植毛マシン等により植毛したり、前記毛髪を複数本束ねることのできる固定片を用いて毛髪の端部を固定し、前記固定片を人形類の植毛する部分に固定する方法、金属線間に毛髪を介在させ、前記金属線を縫り合わせて毛髪を金属線に固定してこの金属線の人形類の植毛する部分に固定する方法、人形類の頭部或いは頭皮と一体に成形する方法等が挙げられる。

#### 〔発明の効果〕

本発明の人工毛髪用繊維は、顔料又は染料等の着色剤で必要に応じて着色することによって、人毛の補助や代替として使用しても不自然ではなく、更にはお洒落用としても使用でき、更には手で形状を整えたり他の形状に変形して反復使用ができるので

取り扱いが簡単で、且つその形状をそのまま保持できるので、その特徴を生かして、カツラ、ウィッグ、ドールヘアー、ヘアアクセサリ、まつげ又は髭等に使用することができる。

### 【実施例 1】

#### 熱可塑性樹脂製フィラメントの作製

モノマーとして 1.2 重量%のプロピレンを含む高密度ポリエチレン（モノマー含量は NMR により測定、ASTM D1238 により測定された MFR が 0.35 g/10 分、ゲル浸透クロマトグラフィ（GPC）により測定された重量平均分子量（ $M_w$ ）と数平均分子量（ $M_n$ ）から算出される  $M_w/M_n$  が 1.2、ASTM D1505 により測定された密度が 0.958 g/cm<sup>3</sup>、融点 135℃）100 重量部に対して、着色用のマスターバッチを 3 重量部の割合で添加し、混合物を得た。マスターバッチは、中密度ポリエチレン（三井化学社製、密度 0.943 g/cm<sup>3</sup>）100 重量部に対して、アンスラキノン系イエロー 5 重量部及びジスアゾ系イエロー 10 重量部を混練し、押出成形機でペレット化することにより得たものである。マスターバッチを混合した混合物は、下記の条件により熔融紡糸し、縦方向に延伸倍率 1.5 倍で延伸し、アニールした。

押出機：30 mm  $\phi$ （ $L/D=28$ 、圧縮比 2.3）

ダイ開口：30 mm  $\times$  3.6 mm

成形温度（シリンダー及びダイ）：290℃

冷却槽：1400 mm

熔融紡糸時の引取り速度：4 m/分

延伸槽：95℃水槽（長さ 1700 mm）

アニール槽：140℃電熱オープン、長さ 2000 mm

延伸時の巻取り速度：52 m/分

得られたフィラメントの直径（最大厚み）をノギスで測定すると共に、図 1 に示す方法で、90 度折り曲げ後、10 分間保持した後の戻り角度  $\theta$  を測定した。太さは 70  $\mu$ m であり、90 度折り曲げてから 10 分経過後の戻り角度は 5 度であった。

得られた黄色に着色されたフィラメントを、欧米人風の人形の人工毛髪用に使用する為、30 cmの長さに切断した。これを複数本束ね、束ねた部分を人形の頭頂部に固定して髪の毛となるようにした。この髪の毛の毛先2.0 cmをロール状のものに軽く巻き付けて、好みの形のウェーブ状となるようにした。ウェーブ状の髪型はそのままの状態に形状を保持でき、人形を飾っておいても髪型が崩れることはなかった。また、後日、更に細かいウェーブにする為、ギザギザに折り曲げたが、手で容易に変形可能でしかもその形を保っていた。

#### [実施例 2]

実施例 1 で用いた混合物に代えて、マスターバッチとして中密度ポリエチレン（三井化学社製、密度  $0.943 \text{ g/cm}^3$ ）にフタロシアニンプールを混合したものを用いる以外は実施例 1 と同様の方法でフィラメントを得た。得られたフィラメントの直径（最大厚み）をノギスで測定すると共に、図 1 に示す方法で、90 度折り曲げ後、10 分間保持した後の戻り角度  $\theta$  を測定した。太さは  $70 \mu\text{m}$  であり、90 度折り曲げてから 10 分経過後の戻り角度は 5 度であった。かかるフィラメントを 50 本束ね、30 cm の長さに切り揃えた後、細かい三つ編を作成し、人工毛髪用繊維とした。毛先の方は三つ編したフィラメントと同じフィラメントを捲回して束ね、根元の方は髪の毛にヘアピンで止め、エクステンション（付け毛）とした。この付け毛は形状保持性を有するので一日中着用していても三つ編みがほどけて形が崩れることはなかった。人工毛髪用繊維は顔料又は染料を変えて種々の色のものができるので、好みに応じて付け毛は色を変えることができた。

#### [実施例 3]

##### 熱可塑性樹脂製フィラメントの作製

モノマーとして 1.2 重量%のプロピレンを含む高密度ポリエチレン（モノマー含量は NMR により測定、ASTM D1238 により測定された MFR が  $0.35 \text{ g/10 分}$ 、ゲル浸透クロマトグラフィ（GPC）により測定された重量平均分子量（ $M_w$ ）と数平均分子量（ $M_n$ ）から算出される  $M_w/M_n$  が 1.2、ASTM D1505 により測定された密度が  $0.958 \text{ g/cm}^3$ 、融点  $135^\circ\text{C}$ ）100 重量部に対して、着色用のマスターバッチを 3 重量部の割合で添加し、混合物を得た。マスタ

ーパッチは、中密度ポリエチレン（三井化学社製、密度 $0.943\text{ g/cm}^3$ ）100重量部に対して、アンスラキノン系イエロー5重量部及びジスアゾ系イエロー10重量部を混練し、押出成形機でペレット化することにより得たものである。マスターパッチを混合した混合物は、下記の条件により熔融紡糸し、縦方向に延伸倍率8倍で延伸し、アニールした。

押出量：2.3 kg/時間

押出機：30 mm $\phi$ （ $L/D=2.8$ 、圧縮比2.3）

ダイ開口：ノズル径1.4 mm $\phi$ 、20ホール

成形温度（シリンダー及びダイ）：290℃

冷却槽：1400 mm、温度55℃

熔融紡糸時の引取り速度：4 m/分

延伸槽：95℃水槽（長さ1700 mm）

アニール槽：熱風オープン、温度110℃、長さ2000 mm

延伸時の巻取り速度：32 m/分

得られたフィラメントの直径（最大厚み）をノギスで測定すると共に、図1に示す方法で、90度折り曲げ後、10分間保持した後の戻り角度 $\theta$ を測定した。太さは70  $\mu\text{m}$ （33デニール）であり、90度折り曲げてから10分経過後の戻り角度は23度であった。また、得られたフィラメントを350 mmの長さにカットし、室温（23℃）で直径10 mmの円筒形カーラーに10回巻きつけ、室温で10分間放置した後に、円筒状カーラーを外して室温で5分放置後、保持されている巻きつけ数を測定した。カーラーへの巻きつけは巻きつけた幅が10 mm以下となるようにし、フィラメント同士が交差しないようにした。5サンプルについて保持されている巻きつけ数を測定したところ、それぞれ4回、4回、4回、4.25回及び3.75回であり、これにより算出した形状保持率は40%であった。

得られた黄色に着色されたフィラメントを、欧米人風の人形の人工毛髪用に使用する為、30 cmの長さに切断した。これを複数本束ね、束ねた部分を人形の頭頂部に固定して髪の毛となるようにした。この髪の毛の毛先20 cmをロール状のものに軽く巻き付けて、好みの形のウェーブ状となるようにした。ウェーブ状の髪型はそのまま

まの状態では形状を保持でき、人形を飾っておいても髪型が崩れることは無かった。また、後日、更に細かいウェーブにする為、ギザギザに折り曲げたが、手で容易に変形可能でしかもその形を保っていた。

#### [実施例 4]

実施例 3 で用いた混合物に代えて、マスターバッチとして中密度ポリエチレン（三井化学社製、密度  $0.943 \text{ g/cm}^3$ ）にフタロシアニンプルーを混合したものを用い、樹脂の押出量を  $8.2 \text{ kg/時間}$ 、延伸時の巻き取り速度を  $36.8 \text{ m/分}$ 、延伸倍率を 9.2 倍とした以外は実施例 3 と同様の方法でフィラメントを得た。得られたフィラメントの直径（最大厚み）をノギスで測定すると共に、図 1 に示す方法で、90 度折り曲げ後、10 分間保持した後の戻り角度  $\theta$  を測定した。太さは  $120 \mu\text{m}$ （100 デニール）であり、90 度折り曲げてから 10 分経過後の戻り角度は 12 度であった。また、得られたフィラメントを実施例 3 と同様にして形状保持率を求めた。5 サンプルについて保持させている巻きつけ数を測定したところ、それぞれ 4.5 回、4.5 回、5 回、5 回及び 5 回であり、これにより算出した形状保持率は 48 % であった。

かかるフィラメントを 50 本束ね、30 cm の長さに切り揃えた後、細かい三つ編を作成し、人工毛髪用繊維とした。毛先の方は三つ編したフィラメントと同じフィラメントを捲回して束ね、根元の方は髪の毛にヘアピンで止め、エクステンション（付け毛）とした。この付け毛は形状保持性を有するので一日中着用していても三つ編みがほどけて形が崩れることはなかった。

#### [実施例 5～9]

実施例 5～9 は以下のようにしてフィラメントを作成した。

##### [実施例 5]

実施例 3 と同様にして混合物を得て、下記の条件により熔融紡糸し、縦方向に延伸倍率 9.5 倍で延伸した。

押出量：  $8.4 \text{ kg/時間}$

押出機：  $30 \text{ mm} \phi$ （ $L/D = 28$ 、圧縮比 2.3）

## 13

ダイ開口：ノズル径1.4φ、10ホール

成形温度（シリンダー及びダイ）：290℃

冷却槽：長さ1400mm、温度55℃

熔融紡糸時の引取り速度：4m/分

延伸槽：95℃水槽（長さ1700mm）

アニール槽：115℃熱風オープン（長さ2000mm）

延伸時の巻取り速度：38m/分

得られたフィラメントの直径（最大厚み）をノギスで測定すると共に、図1に示す方法で、90度折り曲げ後、10分間保持した後の戻り角度 $\theta$ を測定し、更に形状保持率を求めた。太さは170 $\mu$ m（200デニール）であり、90度折り曲げてから10分経過後の戻り角度は3度であった。また、得られたフィラメントを実施例3と同様にして形状保持率を求めた。5サンプルについて保持させている巻きつけ数を測定したところ、それぞれ5.75回、5.75回、6回、6回及び6.5回であり、これにより算出した形状保持率は60%であった。

## [実施例6]

樹脂の押出量を12.7kg/時間とした以外は実施例5と同様にして熱可塑性樹脂フィラメントを得た。得られたフィラメントの直径（最大厚み）をノギスで測定すると共に、図1に示す方法で、90度折り曲げ後、10分間保持した後の戻り角度 $\theta$ を測定し、更に形状保持率を求めた。太さは210 $\mu$ m（300デニール）であり、90度折り曲げてから10分経過後の戻り角度は3度であった。また、得られたフィラメントを実施例3と同様にして形状保持率を求めた。5サンプルについて保持させている巻きつけ数を測定したところ、それぞれ6.5回、6.5回、6.75回、6.75回及び7回であり、これにより算出した形状保持率は67%であった。

## [実施例7]

実施例3と同様にして混合物を得て、下記の条件により熔融紡糸し、縦方向に延伸倍率10.5倍で延伸した。

押出量：11.7kg/時間

押出機：30mmφ（L/D=28、圧縮比2.3）

14

ダイ開口：ノズル径1.4φ、10ホール

成形温度（シリンダー及びダイ）：290℃

冷却槽：長さ1400mm、温度55℃

熔融紡糸時の引取り速度：2m/分

延伸槽：95℃水槽（長さ1700mm）

アニール槽：120℃熱風オープン（長さ2000mm）

延伸時の巻取り速度：21m/分

得られたフィラメントの直径（最大厚み）をノギスで測定すると共に、図1に示す方法で、90度折り曲げ後、10分間保持した後の戻り角度 $\theta$ を測定し、更に形状保持率を求めた。太さは270 $\mu\text{m}$ （500デニール）であり、90度折り曲げてから10分経過後の戻り角度は3度であった。また、得られたフィラメントを実施例3と同様にして形状保持率を求めた。5サンプルについて保持させている巻きつけ数を測定したところ、それぞれ7.25回、7.5回、7.7回、7.7回及び8回であり、これにより算出した形状保持率は76%であった。

#### [実施例8]

モノマーとして0.35重量%のプロピレンを含む高密度ポリエチレン（モノマー含量はNMRにより測定、ASTM D1238により測定されたMFRが0.30g/10分、ゲル浸透クロマトグラフィ（GPC）により測定された重量平均分子量（ $M_w$ ）と数平均分子量（ $M_n$ ）から算出される $M_w/M_n$ が5.1、ASTM D1505により測定された密度が0.956g/cm<sup>3</sup>、融点135℃）100重量部に対して、着色用のマスターバッチを3重量部の割合で添加し、混合物を得た。マスターバッチは、高密度ポリエチレン（三井化学社製、密度0.960g/cm<sup>3</sup>）100重量部に対して、ジスアゾイエロー6重量部及びUV発光剤微量を混練し、押出成形機でペレット化することにより得たものである。マスターバッチを混合した混合物は、実施例3と同様条件にて、熔融紡糸及び延伸を行い、フィラメントを得た。

得られたフィラメントの直径（最大厚み）をノギスで測定すると共に、図1に示す方法で、90度折り曲げ後、10分間保持した後の戻り角度 $\theta$ を測定し、更に形状保持率を求めた。太さは70 $\mu\text{m}$ （33デニール）であり、90度折り曲げてから10



## 15

分経過後の戻り角度は18度であった。また、得られたフィラメントを実施例3と同様にして形状保持率を求めた。5サンプルについて保持させている巻きつけ数を測定したところ、それぞれ4回、4回、4.25回、4.3回及び4.3回であり、これにより算出した形状保持率は42%であった。

## [実施例9]

実施例8と同様にして混合物を得て、下記の条件により熔融紡糸し、縦方向に延伸倍率10.5倍で延伸した。

押出量：11.7kg/時間

押出機：30mmφ (L/D=28、圧縮比2.3)

ダイ開口：ノズル径1.4φ、10ホール

成形温度（シリンダー及びダイ）：290℃

冷却槽：長さ1400mm、温度55℃

熔融紡糸時の引取り速度：2m/分

延伸槽：95℃水槽（長さ1700mm）

アニール槽：115℃熱風オープン（長さ2000mm）

延伸時の巻取り速度：21m/分

得られたフィラメントの直径（最大厚み）をノギスで測定すると共に、図1に示す方法で、90度折り曲げ後、10分間保持した後の戻り角度 $\theta$ を測定し、更に形状保持率を求めた。太さは270 $\mu$ m（500デニール）であり、90度折り曲げてから10分経過後の戻り角度は2度であった。また、得られたフィラメントを実施例3と同様にして形状保持率を求めた。5サンプルについて保持させている巻きつけ数を測定したところ、それぞれ7.5回、7.75回、7.75回、8回及び8回であり、これにより算出した形状保持率は78%であった。

実施例5～9で得られたフィラメントを、欧米人風の人形の人工毛髪用に使用する為、30cmの長さに切断した。これを複数本束ね、束ねた部分を人形の頭頂部に固定して髪の毛となるようにした。この髪の毛の毛先20cmをロール状のものに軽く巻き付けて、好みの形のウェーブ状となるようにした。ウェーブ状の髪型はそのまま

の状態で形状を保持でき、人形を飾っておいても髪型が崩れることは無かった。また、後日、更に細かいウェーブにする為、ギザギザに折り曲げたが、手で容易に変形可能でしかもその形を保っていた。

#### 産業上の利用可能性

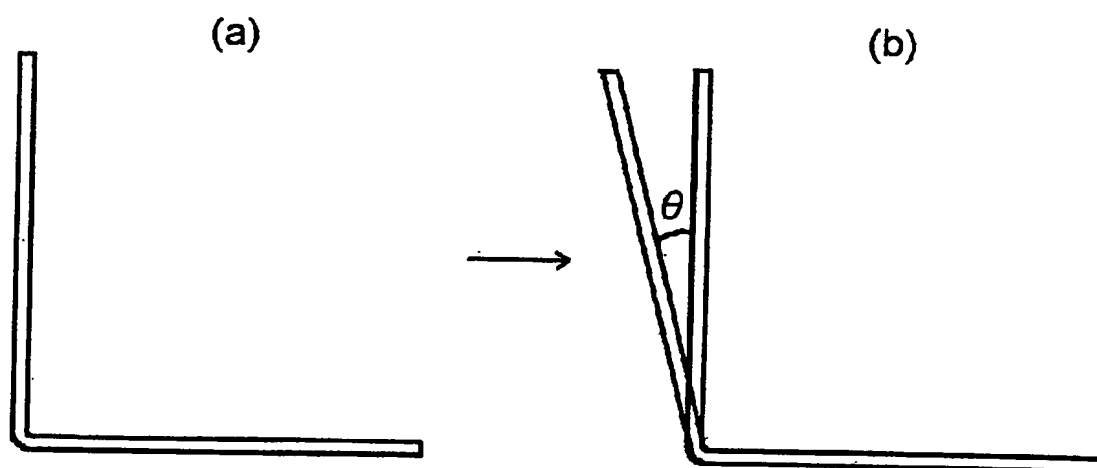
本発明の人工毛髪用繊維は、顔料又は染料等の着色剤で必要に応じて着色することによって、人毛の補助や代替として使用しても不自然ではなく、更にはお洒落用としても使用でき、更には手で形状を整えたり他の形状に変形して反復使用ができるので取り扱いが簡単で、且つその形状をそのまま保持できるので、その特徴を生かして、カツラ、ウィッグ、ドールヘアー、ヘアアクセサリ、まつげ又は髭等に使用することができる。

## 請求の範囲

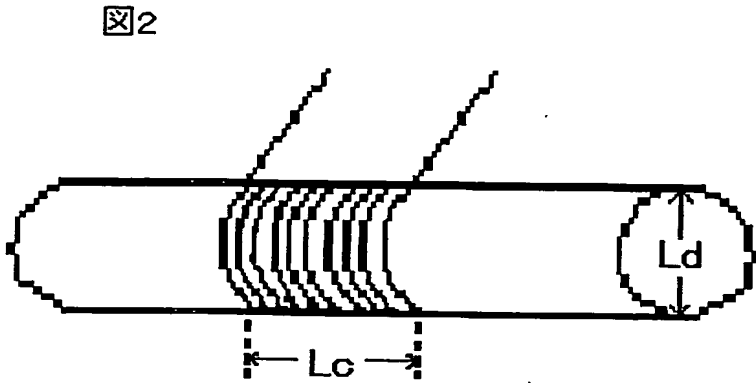
1. 90度折り曲げてから10分経過後の戻り角が30度以下で塑性変形可能な熱可塑性樹脂製フィラメント(A)からなる人工毛髪用繊維。
2. 直径10mmの円筒形カーラーに10回巻きつけ10分放置し、円筒形カーラーを外して5分放置後の形状保持率が30%以上である塑性変形可能な熱可塑性樹脂製フィラメント(A)からなる人工毛髪用繊維。
3. 熱可塑性樹脂製フィラメント(A)が、ポリオレフィンを主体とするフィラメントである請求項1または2記載の人工毛髪用繊維。
4. 熱可塑性樹脂製フィラメント(A)が、エチレン系重合体又はプロピレン系重合体を主体とするフィラメントである請求項1または2記載の人工毛髪用繊維。
5. 熱可塑性樹脂製フィラメント(A)の太さが30～500 $\mu$ mである請求項1～4の何れかに記載の人工毛髪用繊維。
6. 熱可塑性樹脂製フィラメント(A)が、着色されてなる請求項5記載の人工毛髪用繊維。
7. 請求項1～6の何れかに記載の人工毛髪用繊維を用いてなるカツラ、ウィッグ、ドールヘアー、ヘアアクセサリー、まつげ又は髭。

1 / 2

図 1



2/2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006989

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> D01F6/46, A41G3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> D01F1/00-9/04, A41G3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
WPI/L

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 47-9851 B (Toa Boseki Kabushiki Kaisha, et al.), 23 March, 1972 (23.03.72), Claims; page 2, column 4, lines 16 to 38 (Family: none)	1-7
X A	JP 59-112023 A (Chisso Corp.), 28 June, 1984 (28.06.84), Claims; page 3, lower left column, line 14 to lower right column, line 5 (Family: none)	1-6 7
X A	JP 62-41311 A (Chisso Corp.), 23 February, 1987 (23.02.87), Claims; page 7; tables 1, 2 (Family: none)	1-6 7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 August, 2004 (13.08.04)

Date of mailing of the international search report  
31 August, 2004 (31.08.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006989

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-132813 A (Kaneka Corp.), 20 May, 1997 (20.05.97), Claims (Family: none)	1-7

Claim 1 covers all the thermoplastic resin filaments defined by the property "return angle at the passage of 10 min from 90-degree bending is 30 degrees or less". However, it appears that the thermoplastic resin filaments supported by the description within the meaning of PCT Article 6 and disclosed therein within the meaning of PCT Article 5 are limited to those produced by the process for producing a thermoplastic resin filament disclosed on page 5 of the description, which process comprises preparing a raw yarn of desired configuration from a thermoplastic resin by melt forming, cooling it once, subsequently heating the same and carrying out drawing at temperature of below the melting point thereof.

Further, the property "return angle at the passage of 10 min from 90-degree bending is 30 degrees or less" cannot specify the scope of the claimed thermoplastic resin filaments even if technical common knowledge at the filing of this application is taken into account. Consequently, claim 1 also fails to satisfy the requirement of clarity prescribed in PCT Article 6.

Likewise, claim 2 covers all the thermoplastic resin filaments defined by the property "shape retention ratio measured by winding the same round a cylindrical curler of 10 mm diameter ten times, allowing it to stand still for 10 min, removing the cylindrical curler and allowing the fiber to stand still for 5 min is 30% or higher". However, it appears that like claim 1, the thermoplastic resin filaments supported by the description within the meaning of PCT Article 6 and disclosed therein within the meaning of PCT Article 5 are limited to those produced by the process for producing a thermoplastic resin filament disclosed on page 5 of the description that comprises preparing a raw yarn of desired configuration from a thermoplastic resin by melt forming, cooling it once, subsequently heating the same and carrying out drawing at temperature of below the melting point thereof.

Further, likewise, the property "shape retention ratio measured by winding the same round a cylindrical curler of 10 mm diameter ten times, allowing it to stand still for 10 min, removing the cylindrical curler and allowing the fiber to stand still for 5 min is 30% or higher" cannot specify the scope of the claimed thermoplastic resin filaments even if technical common knowledge at the filing of this application is taken into account. Therefore, claim 2 also fails to satisfy the requirement of clarity prescribed in PCT Article 6.

Therefore, search has been conducted on the thermoplastic resin filaments produced by the process for producing a thermoplastic resin filament concretely described in the description, which process comprises preparing a raw yarn of desired configuration from a thermoplastic resin by melt forming, cooling it once, subsequently heating the same and carrying out drawing at temperature of below the melting point thereof.



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> D01F6/46, A41G3/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> D01F1/00-9/04, A41G3/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI/L

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 47-9851 B (東亜紡織株式会社 他1名), 1972. 03. 23, 特許請求の範囲, 第2頁第4欄第16-38行 (ファミリーなし)	1-7
X	JP 59-112023 A (チッソ株式会社), 1984. 06. 28, 特許請求の範囲, 3頁左下欄第14行-右下欄第5行 (ファミリーなし)	1-6
A		7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 08. 2004

国際調査報告の発送日

31. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

澤村 茂実

4 S

9158

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 62-41311 A (チッソ株式会社) , 1987. 02. 23, 特許請求の範囲, 第7頁第1表, 第2表 (ファミリーなし)	1-6
A		7
A	JP 9-132813 A (鐘淵化学工業株式会社) , 1997. 05. 20, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-7

請求の範囲1は「90度折り曲げてから10分経過後の戻り角が30度以下」という物性により規定された熱可塑性樹脂製フィラメントを全て包含するが、PCT6条の意味において明細書に裏付けられ、また、PCT5条の意味において開示されているのは明細書第5頁熱可塑性樹脂製フィラメントの製造方法に開示されている熱可塑性樹脂から所望の形状の原糸を熔融成形により製造し、一旦冷却した後、次いで、熱をかけて融点未満の温度で延伸することにより製造されたものに限られると認める。

また、出願時の技術常識を勘案しても「90度折り曲げてから10分経過後の戻り角が30度以下」が請求の範囲にて規定する熱可塑性樹脂製フィラメントの範囲を特定できないから、この請求の範囲1は、PCT6条における明確性の要件も欠いている。

同様に、請求の範囲2は「直径10mmの円筒形カーラーに10回巻きつけ10分放置し、円筒形カーラーを外して5分放置後の形状保持率が30%以上」という物性により規定されたものを全て包含するが、PCT6条の意味において明細書に裏付けられ、また、PCT5条の意味において開示されているのはのものは請求項1と同様に明細書第5頁熱可塑性樹脂製フィラメントの製造方法に開示されている熱可塑性樹脂から所望の形状の原糸を熔融成形により製造し、一旦冷却した後、次いで、熱をかけて融点未満の温度で延伸することにより製造されたものに限られると認める。

そして、これも出願時の技術常識を勘案しても「直径10mmの円筒形カーラーに10回巻きつけ10分放置し、円筒形カーラーを外して5分放置後の形状保持率が30%以上」が請求の範囲にて規定する熱可塑性樹脂製フィラメントの範囲を特定できないから、この請求の範囲2は、PCT6条における明確性の要件も欠いている。

よって、調査は明細書に具体的に記載されている、熱可塑性樹脂から所望の形状の原糸を熔融成形により製造し、一旦冷却した後、次いで、熱をかけて融点未満の温度で延伸することにより製造された熱可塑性樹脂製フィラメントについて行った。